

PLOMO EN PINTURAS A BASE DE SOLVENTES PARA USO DOMÉSTICO EN COLOMBIA



Octubre 2016



Colnodo

Uso estratégico de
Internet para el desarrollo



@red

de desarrollo
sostenible



a toxics-free future



a toxics-free future

Informe nacional

PLOMO EN PINTURAS A BASE DE SOLVENTES PARA USO DOMÉSTICO EN COLOMBIA

Octubre 2016

Agradecimientos

Aprovechamos la oportunidad para agradecer a todas las personas que desempeñaron un papel decisivo en la compilación y conformación del presente estudio sobre pinturas.

Este estudio se llevó a cabo como parte de la Campaña mundial de eliminación de la pintura con plomo, encabezada por IPEN – www.ipen.org. El estudio fue realizado en Colombia por el Ingeniero Placido Silva D con la participación de Sara Lorena Roncancio M. y Julián Casasbuenas G. de COLNODO – www.colnodo.apc.org - con el liderazgo y soporte financiero de la Agencia Sueca para el Desarrollo Internacional SIDA (Swedish International Development Cooperation Agency) y la Comunidad de Nueva York (New York Community Trust – NYCT).

Agradecemos especialmente la colaboración de Fernando Bejarano G. del Centro de Análisis y Acción en Tóxicos y sus Alternativas (CAATA) y al equipo de la Campaña Global de Plomo en Pinturas del IPEN conformado por Sara Brosche, Jeiel Guarino, Valerie Denney, Jack Weinberg y Manny Calonzo, por su acompañamiento durante el estudio

El estudio contó con la financiación de la Agencia Sueca para el Desarrollo Internacional (SIDA) y la Comunidad de Nueva York (New York Community Trust – NYCT). Si bien este estudio se llevó a cabo con la ayuda de SIDA y NYCT, su contenido es responsabilidad exclusiva de COLNODO junto con el IPEN, y en ningún caso debe considerarse que refleja la posición de SIDA o NYCT.

Colnodo / Red de Desarrollo Sostenible
Diagonal 40A 14 75,
Bogotá, Colombia
<http://www.colnodo.apc.org>,
<http://www.rds.org.co>



Colnodo

Uso estratégico de
Internet para el desarrollo



CONTENIDO

Prefacio	5
Resumen Ejecutivo	7
1. Antecedentes	16
2. Materiales y Métodos	27
3. Resultados	29
4. Conclusiones y recomendaciones	42
Referencias	44
Apéndice	45

PREFACIO

Las pinturas con plomo de uso en el hogar se siguen produciendo, vendiendo y utilizando ampliamente en países en vías de desarrollo a pesar de que la mayoría de los países de alto nivel de industrialización las prohibieron para uso doméstico hace más de 40 años. IPEN y las Organizaciones Participantes integran un movimiento global que pretende eliminar la pintura con plomo para el año 2020 a fin de proteger la salud infantil.

En 2007 y 2008, las Organizaciones No Gubernamentales - ONG de la red IPEN recopilaron y analizaron pinturas decorativas (de uso doméstico) que se comercializaban en ese momento en 11 países en vías de desarrollo y en países de economías en transición. Los resultados fueron sorprendentes. En cada uno de ellos, muchas de las pinturas contenían niveles de plomo elevados y peligrosos, razón por la cual IPEN decidió lanzar su Campaña mundial de eliminación de la pintura con plomo con el propósito de promover pinturas sin dicho metal y crear conciencia entre empresarios y consumidores acerca de las consecuencias adversas de la pintura con plomo en la salud humana, en particular en la salud infantil. Desde entonces, las ONG afiliadas a IPEN y otras más han obtenido y analizado muestras de pinturas que se encuentran actualmente en el mercado en alrededor de 40 países de ingresos bajos y medios.

En este reporte se presentan nuevos datos sobre el contenido de plomo total de las pinturas a base de solventes para uso doméstico, disponibles en el mercado en Colombia. Asimismo, se incluyen antecedentes sobre la razón por la cual el uso de pinturas de plomo constituye una grave preocupación, en especial para la salud de la niñez. Se presenta también una revisión de los marcos normativos nacionales existentes que prohíben o restringen la fabricación, importación, exportación, distribución, venta y utilización de pintura con plomo, al tiempo de ofrecer una sólida justificación para adoptar y hacer cumplir mayores controles reglamentarios en Colombia. Finalmente, se proponen acciones a realizar por diversos actores para proteger a la niñez y demás personas contra los efectos de las pinturas con plomo.

El presente estudio lo llevó a cabo COLNODO (www.colnodo.apc.org) conjuntamente con IPEN (ipen.org). IPEN es una red internacional de ONG de todas las regiones del mundo, dedicadas a la salud y al medio ambiente, a la cual pertenece COLNODO. IPEN es una importante organización global que trabaja para establecer e implementar políticas y prácticas sobre el uso seguro de sustancias químicas a fin de proteger la salud humana y el medio ambiente. Su

misión consiste en lograr un futuro libre de tóxicos para la población mundial. IPEN ayuda a fortalecer la capacidad de las organizaciones que la integran a fin de implementar actividades en campo, aprender de la labor de unas y otras y trabajar a nivel internacional para establecer prioridades y lograr que se diseñen nuevas políticas.

COLNODO tiene como objetivo principal facilitar las comunicaciones, el intercambio de información y experiencias entre las organizaciones colombianas en el ámbito local, nacional e internacional a través de Internet. Para desarrollar su objetivo Colnodo ha priorizado, a través de sus programas estratégicos, temas como derechos humanos, mejoramiento de la condición de las mujeres, gobernabilidad, democracia y participación ciudadana, desarrollo sostenible, democratización del conocimiento, inclusión digital y uso estratégico de tecnologías de información y comunicación (TIC) para el desarrollo. COLNODO es el operador de la Red de Desarrollo Sostenible en Colombia (www.rds.org.co), y es miembro de la Red Colombiana de Formación Ambiental (www.redcolombianafa.org).

RESUMEN EJECUTIVO

El plomo (Pb) es un metal tóxico que ocasiona efectos adversos tanto en la salud humana como al ambiente. Si bien la exposición a dicho metal afecta a los adultos, los niños sufren daños aun en presencia de cantidades mucho más pequeñas. Los efectos en la salud son en general irreversibles y su impacto puede perdurar a lo largo de toda la vida.

En la niñez, a menor edad, mayor el daño del plomo y los niños con deficiencias alimentarias absorben más rápidamente el plomo que ingieren. El feto humano se considera el más vulnerable y una mujer embarazada puede transferir el plomo acumulado en su cuerpo al bebé en desarrollo. El plomo también se transfiere durante la lactancia, por la leche materna.

Se han encontrado evidencias de disminución en la inteligencia debido a la exposición temprana al plomo, misma que ha llevado a la Organización Mundial de la Salud (OMS) a incluir el “retraso mental ocasionado por plomo” en su lista de enfermedades reconocidas. Asimismo, la OMS lista el padecimiento entre las 10 enfermedades más importantes cuya carga a la salud infantil se debe a factores ambientales modificables.

La pintura con plomo constituye una fuente importante de exposición infantil a dicho metal. En este informe se utiliza el término pintura con plomo de acuerdo a lo establecido por la Ley de Seguridad de Productos de Consumo de Estados Unidos, misma que la define como toda pintura o material similar de revestimiento de superficies que contiene plomo o compuestos de éste y cuyo contenido supera el 0.009 por ciento por peso de película de pintura seca.

A partir de las décadas de 1970 y 1980, algunos países aprobaron leyes o regulaciones para controlar el contenido de plomo de las pinturas decorativas –las pinturas usadas en interiores y exteriores de hogares, escuelas y otras instalaciones ocupadas por niños. Muchos impusieron controles sobre el contenido de plomo de las pinturas usadas en juguetes y en otras aplicaciones que pudieran contribuir a la exposición de los niños al plomo. La base de estas medidas regulatorias fueron los hallazgos científicos y médicos que sindicaban a la pintura con plomo como una fuente importante de exposición de los niños al plomo, y que mostraban que la exposición infantil al plomo causa daños graves, especialmente a los niños de seis años o menos. La exposición al plomo también causa daños a los adultos, especialmente a los que tienen ocupaciones asociadas con alta exposición. El plomo de la pintura puede contribuir a una alta exposición

ocupacional al plomo en los pintores, los trabajadores de talleres de carrocerías, los trabajadores de la construcción ocupados en la renovación de edificios, y otros.

No se conocen evaluaciones sobre el contenido de plomo en pinturas pero se han realizado estudios puntuales como el realizado por la doctora Ángela Vergara, “Evaluación del Efecto Genotóxico y la susceptibilidad individual por exposición a plomo ambiental en la vereda La Bonga, Atlántico, Colombia.” En los pobladores del municipio de Malambo se encontraron niveles de plomo en la sangre por encima del límite permitido de $10\mu\text{g}/\text{dl}$ pero no se determina claramente la fuente de exposición, así mismo encontramos otros estudios sobre el contenido de plomo en la sangre como los desarrollados por la ingeniera Luz Marina Caballero, y la psicóloga María del Pilar Torrado, “Asociación entre niveles de plomo sérico, sintomatología y algunos biomarcadores en trabajadores expuestos” en este trabajo se realiza un revisión bibliográfica de casos, y como conclusión se establece que los trabajadores que manipulan pinturas con base en plomo pueden tener contenidos medios de plomo en sangre de $8,04\mu\text{g}/\text{dl}$. En Bogotá se realizó el estudio denominado “Evaluación y análisis de plomo presente en ambientes Interiores a través de monitoreo personal en dos jardines infantiles de las respectivas localidades de puente Aranda, Fontibón y Kennedy de Bogotá, D.C.” realizado por las ingenieras Alba Estela Fuentes y Lida Yolima Falla, una de las conclusiones es que “Para el Pb la dosis de exposición diaria encontrada supera la dosis de referencia estimada por la EPA que es de $1.0 \times 10^{-7}\text{mg}/\text{kg-día}$, todos los valores están por encima de la norma establecida.” Pero no se determina la fuente.

Como conclusión de los estudios revisados se establece la necesidad de determinar las fuentes de contaminación por lo cual con el apoyo del IPEN se determina realizar el primer análisis de contenido de plomo en pinturas.

En Colombia el mercado de las pinturas se distribuye entre el grupo Orbis con un 75% del mercado nacional aproximadamente, con una producción de 17 millones de galones en año 2015 (fuente <http://www.pintuco.com/index.php/inicio-col>) y un incremento en ventas del 12,8%, la siguen marcas nacionales como Algrecó, Bler, Tito Pabón y marcas de empresas extranjeras con fábricas en Colombia como Kolor Hexion Química S.A., que se reparte el 25% del mercado, y en los informes industriales se reportan 160 empresas, y en otros informes reportan hasta 400 pequeñas empresas que se ubican en pequeñas poblaciones cubriendo mercados locales y muchas veces trabajan de forma informal.

En COLOMBIA, actualmente no existe ninguna legislación que limite el contenido de plomo en pinturas de uso doméstico y decorativo aun cuando el plomo y los compuestos de plomo están presentes en artículos de consumo en

forma de plomo metálico, añadido intencionalmente, de impurezas o aditivos en aleaciones metálicas, de pigmentos o de estabilizante en polímeros. El Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC, es el organismo nacional de normalización, según el Decreto 2269 de 1993. El ICONTEC tiene la Norma Técnica NTC 1283 para esmaltes sintéticos de secamiento al aire, y NTC1335 pinturas al agua tipo emulsión pintura - pintura al agua; pintura - pintura tipo emulsión, cuyo objetivo es: “establecer los requisitos que deben cumplir las pinturas al agua tipo emulsión (blancas y de color), empleadas para recubrir superficies tales como mampostería, pañete, estuco y materiales de fibrocemento, con fines de protección y decorativos.” donde establece en el numeral 4.2 “No podrán utilizarse como ingredientes del producto (bien sea como sustancia o parte de cualquier preparado utilizado) ninguno de los siguientes metales pesados ni sus compuestos: cromo VI, cadmio, plomo, mercurio, arsénico. Se acepta que los ingredientes puedan contener trazas, hasta 0,01 % (m/m) de estos metales procedentes de las impurezas de las materias primas. En el producto final la suma de los niveles de concentración de estos metales no debe exceder 100 partes por millón (0,01 % en peso)”

En el año 2015 se presentó el Proyecto de Ley N° 148 “Por medio del cual se establecen disposiciones para garantizar el derecho de los niños y niñas a desarrollarse física e intelectualmente en un ambiente libre de plomo, se fijan límites para el contenido de plomo en productos comercializados en el país y se dictan otras disposiciones.” En el CAPÍTULO III DE LAS PINTURAS, Artículo 12º: Se prohíbe la fabricación e importación de pinturas arquitectónicas, también llamadas de uso decorativo o del hogar y obra, con contenido de plomo en cualquiera de sus compuestos que exceda 50 ppm, determinado en base seca o contenido total no volátil. El proyecto fue modificado en la Comisión Séptima del Senado de la Republica de Colombia y en la sesión plenaria del día 3 de diciembre de 2015 se aprobó el proyecto de Ley modificando el contenido de plomo en pintura a 100 ppm en el artículo 11.

El proyecto fue publicado en la gaceta del congreso en marzo de 2015, y para lograr convertirlo en ley tendrá que seguir el procedimiento del Senado.

Durante los meses de Agosto hasta Septiembre de 2016, COLNODO adquirió un total de 39 latas de pintura, para uso doméstico, en establecimientos comerciales de las ciudades de Bogotá y Neiva.

Las pinturas adquiridas representan 11 marcas diferentes producidas por 11 fabricantes.



Figura 1. Producto re-empacado en envases reutilizados por el fabricante de pinturas Tonner.

Se excluyeron de las muestras la fábrica Tonner ya que este fabricante vendió las pinturas re-empacadas en tarros de leche en polvo y por lo tanto no hay una identificación del fabricante en los empaques.

El contenido total de plomo de todas las pinturas fue analizado por un laboratorio acreditado de Estados Unidos de América, con base en el peso seco de la pintura (Method Reference EPA 3050B/7000B). El laboratorio participa en el programa de Pruebas Analíticas de Competencia en Entornos con Plomo (Environmental Lead Proficiency Analytical Testing, ELPAT, por sus siglas en inglés), operado por la Asociación Americana de Higiene Industrial (American Industrial Hygiene Association, AIHA, por sus siglas en inglés), para garantizar la confiabilidad de los resultados de las pruebas.

RESULTADOS

De acuerdo con el documento “Marco de operaciones Alianza Mundial para Eliminar el Uso del Plomo en la Pintura de Marzo de 2011” se precisa tratar de mantener el contenido total de plomo de las pinturas lo más bajo posible. La información actual procedente de diversos países señala que las concentraciones de plomo en muchas pinturas decorativas son inferiores a 90 ppm. Fuente: http://www.who.int/ipcs/assessment/public_health/framework_es.pdf?ua=1.

Asimismo, 25 de las 39 pinturas analizadas [64% de las pinturas] contienen una concentración total de plomo superior a 600 partes por millón —límite reglamentario de contenido de plomo en pinturas decorativas en Sudáfrica, Brasil y Sri Lanka, entre otros.

Más aun, 23 pinturas [59% de las pinturas] contienen concentraciones de plomo elevadas y peligrosas superiores a 10 mil ppm. La concentración total de plomo más elevada que se detectó fue de 250.000 ppm en la pintura con número de muestra COL-05 fabricada por la empresa “Pinturas Tito Pabón” de color Naranja en presentación de 1/4 de galón 0,946 l <http://www.pinturastitopabon.com> comercializada para uso doméstico.

Por otra parte, 10 de las 39 muestras de pintura [26% de las pinturas de la muestra] contienen concentraciones totales de plomo de menores de 90 ppm, estas 10 muestras corresponden a 2 empresas fabricantes; situación que sugiere que existe la tecnología requerida para producir pintura sin ingredientes con plomo en Colombia.

Se escogieron 9 muestras de pinturas de la compañía Grupo Orbis Compañía Global de Pinturas, el mayor fabricante de pinturas en Colombia, de los cuales solamente 2 muestras exceden los 90 ppm, que son la pintura en aerosol de color Naranja COL-25, con número de lote de producción OTGR5-007951-IR5-160218, y la pintura en aerosol de color Verde COL-24, con número de lote de producción 41913OT5338, y además tienen símbolos que dicen estar libre de plomo y cromo. Los productos de la compañía KOLOR HEXION QUIMICA S.A., 3 muestras, COL-36, COL-37, COL-38 no exceden la concentración de 90 ppm.

Dos de los 11 fabricantes seleccionados [18% de los fabricantes de pintura seleccionados] fabrican pintura con una concentración total de plomo menor de 90 ppm.

23 pinturas [59% de las pinturas] contienen concentraciones de plomo elevadas y peligrosas superiores a 10 mil ppm, y de estas 23 pinturas 22% son de color amarillo, 22% color Naranja, 26% son de color rojo, 30% color verde.

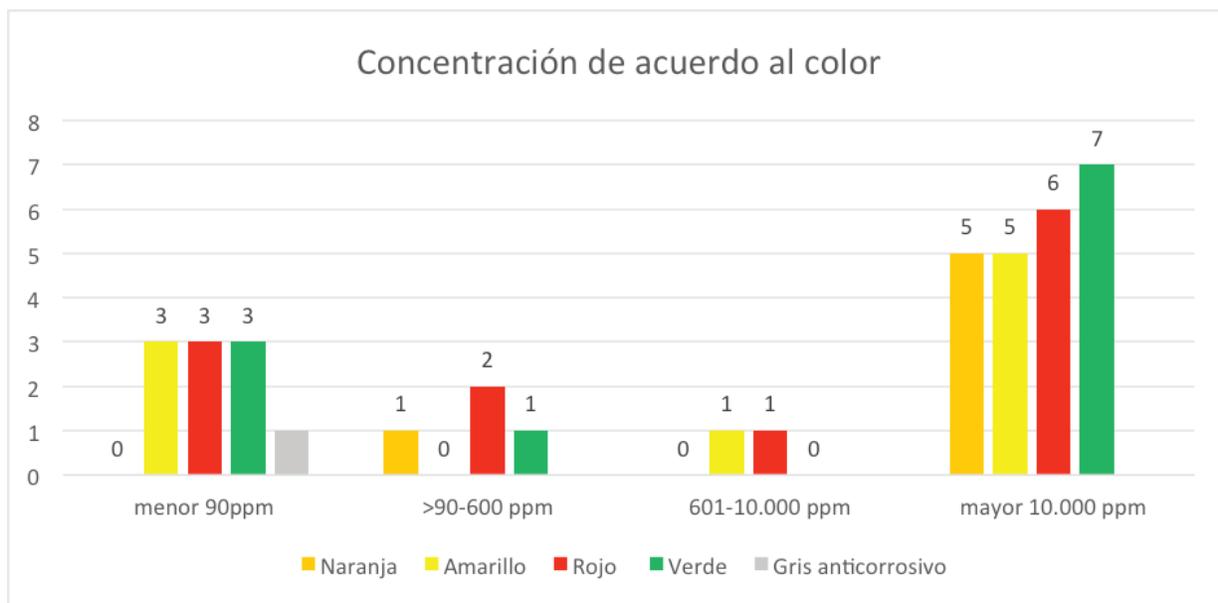


Figura 2. Concentración de plomo en ppm de acuerdo al color de las pinturas.

Una de las muestras de color naranja contiene la mayor concentración de plomo, correspondiente a 250.000 ppm, de las 6 muestras de color naranja solamente una tiene concentraciones menores a 600 ppm.

En general, las etiquetas de las latas de pintura no incluyen información significativa sobre el contenido de plomo ni de los riesgos del uso de pinturas con dicho metal. Sólo el fabricante Grupo Orbis Compañía Global de Pinturas, incluye un símbolo en los aerosoles y en los aerosoles anticorrosivos donde especifica que no contiene plomo ni cromo, en las hojas técnicas de las pinturas PINTULUX del mismo fabricante, incluye la información de que no contiene plomo ni cromo, (<http://www.pintuco.com/images/pdf/decorativo/ft-pintulux.pdf>)

De las 39 pinturas, cuatro de los tarros proporcionaban información que indica que son libres de plomo (Grupo Orbis Compañía Global de Pinturas), aun cuando dos tarros con estas indicaciones contenían plomo mayor a 90 ppm. Ningún fabricante de las pinturas presenta información sobre los ingredientes de las mismas.

Los números de lote se mencionaban en las etiquetas de 36 tarros de las 39 pinturas [92% de las pinturas] incluidas en este estudio. Las fechas de fabricación se mencionan en las etiquetas de 20 tarros de las 39 pinturas [51% de las pinturas] incluidas en este estudio, uno de las pinturas compradas del fabricante Grupo Orbis Compañía Global de Pinturas, “Pintuco Domestico”

[código muestra COL 28] presenta etiqueta alterada situación que se presentan en varios de los productos ofrecidos en el almacén “La 14” de Bogotá. Lo que significa que el fabricante no realiza actividades de control en las tiendas de distribución dejando la responsabilidad de la venta a personas sin el conocimiento necesario del producto.

La mayoría de Los tarros de pinturas no contienen símbolos de advertencia que indiquen que son productos inflamables no advierten de los efectos del polvo contaminado con plomo en niños y mujeres embarazadas.

CONCLUSIONES

El presente estudio demuestra que las pinturas con base en solventes para uso doméstico contienen concentraciones elevadas de plomo y se pueden conseguir muy fácilmente en Colombia,

Las pinturas seleccionadas para este estudio son de marcas vendidas comúnmente al menudeo en Colombia. Sin embargo, el hecho de que en 10 de las 39 pinturas [26% de las pinturas] se encontraron concentraciones de plomo por debajo de 90 ppm indica que existe la tecnología necesaria para producir pinturas sin plomo añadido en Colombia. Los resultados del estudio justifican sólidamente la adopción y el cumplimiento de un reglamento que prohíba la fabricación, importación, exportación, distribución, venta y uso de pinturas con concentraciones totales de plomo superiores a 90 ppm.

RECOMENDACIONES

Para atender el problema de la presencia de plomo en la pintura, COLNODO/ Red de Desarrollo Sostenible conjuntamente con IPEN proponen las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda iniciar una mesa de trabajo entre el Gobierno (en cabeza del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el Ministerio de Salud y Protección Social, el Ministerio de Trabajo y el Ministerio de Comercio Industria y Turismo), la industria y las Organizaciones No Gubernamentales que puedan aportar en el proceso de reconversión industrial, para el mejoramiento de los sistemas de producción de pinturas enfocado a las pequeñas y medianas industrias que son la mayoría en Colombia.
- Promover el uso de los sistemas de “la logística inversa”, para lograr la recuperación y reciclaje de envases, embalajes y residuos peligrosos; así como de los procesos de retorno de excesos de inventario, devoluciones de

clientes, productos obsoletos e inventarios estacionales y así evitar la venta de productos vencidos o con etiquetas alteradas.

- Promover la costumbre de comprar productos en empaques originales, para evitar la venta de productos re-empacados.
- Dar a conocer la importancia de las fechas de producción y vencimiento en las etiquetas.
- Unir esfuerzos para informar al público acerca riesgos para la salud vinculados con pinturas que contienen plomo en especial los efectos en los niños, especialmente a través de estrategias de comunicación en Internet utilizando redes como la Red de Desarrollo Sostenible – www.rds.org.co.

Gobierno y organismos gubernamentales

- Se recomienda al Gobierno que regule de manera urgente el contenido máximo de plomo en pinturas en Colombia en cabeza del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el Ministerio de Salud y Protección Social y el Ministerio de Trabajo a través de un Reglamento Técnico junto con el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, teniendo en cuenta los estándares internacionales, para lograr el objetivo de terminar la comercialización de pintura con alto contenido de plomo en el país.
- Exigir a los fabricantes e importadores de pinturas en Colombia que incluyan en las etiquetas de los productos información amplia y suficiente que indique el contenido de plomo y otros metales pesados en las pinturas y advierta a los consumidores sobre los posibles riesgos del uso del producto.

Industria de la pintura

- La industria debe aplicar con los conceptos de la Responsabilidad Social Empresarial y realizar acciones para mejorar los sistemas de producción y proteger la salud y el ambiente de los colombianos.
- La Asociación Nacional de Empresarios de Colombia – ANDI deben iniciar programas para evitar la producción de pintura con plomo.
- Establecer un sistema rotulado e etiquetado uniforme siguiendo las recomendaciones del sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos.
- Las compañías que todavía producen pinturas con plomo deben discontinuar el uso de materias primas con dicho metal y las empresas que han optado por la producción de pintura sin plomo deberían certificar sus productos mediante procesos de verificación independiente realizados por terceros a fin de proporcionar al consumidor mayores oportunidades de elegir pinturas sin plomo añadido.

Consumidores individuales, domésticos e institucionales

- Iniciar programas para difundir el problema de salud ocasionado por el uso de pinturas con plomo y lograr tener consumidores responsables y bien informados especialmente a través de estrategias de comunicación en Internet utilizando redes como la Red de Desarrollo Sostenible – www.rds.org.co.
- El consumidor debería exigir pinturas sin plomo añadido a fabricantes y minoristas, así como la total divulgación del contenido de plomo del producto. Los hogares y los consumidores institucionales deberían solicitar, comprar conscientemente y aplicar únicamente pinturas sin plomo añadido en lugares frecuentados por niños, tales como viviendas, escuelas, guarderías infantiles, parques y áreas de juego.

Organizaciones y grupos profesionales

- Las agrupaciones de salud pública, las organizaciones de consumidores y demás entidades interesadas deberían apoyar la eliminación de las pinturas con plomo y realizar actividades encaminadas a informar y proteger a la niñez contra la exposición al plomo resultado del uso de pinturas que contienen dicho metal, de la presencia de éste en la tierra y en el polvo y la derivada de otras fuentes de exposición.
- Promover la compra de productos en empaques originales.

La totalidad de los actores

Todas las partes interesadas se deberían agrupar y unificar para promover una política rigurosa que elimine las pinturas con contenido de plomo e informar a los consumidores de los riesgos para la salud y el ambiente de este tipo de productos que se venden en Colombia.

1. ANTECEDENTES

1.1 LA EXPOSICIÓN AL PLOMO Y SUS CONSECUENCIAS ECONÓMICAS Y EN LA SALUD

Cuando la pintura de paredes, ventanas, puertas o demás superficies se empieza a descarapelar o a deteriorar, el contenido de plomo se libera hacia el polvo y a la tierra y los niños quedan expuestos a éste. Cuando se lija o raspa una superficie previamente pintada con un producto que contiene plomo con el propósito de volver a pintarla, se generan grandes cantidades de polvo contaminado con dicho metal que al diseminarse puede constituir un grave riesgo a la salud.^[1]

Normalmente, al jugar en interiores y exteriores los niños se llenan las manos de polvo o tierra que luego ingieren cuando se las llevan a la boca. Si el polvo o la tierra se ha contaminado con plomo, los niños lo ingerirán. El acto de llevarse la mano a la boca es frecuente en particular en niños de hasta 6 años de edad, mismos que con mayor facilidad sufren daños derivados de la exposición al plomo. En promedio, un menor de 1 a 6 años de edad ingiere entre 100 y 400 miligramos de polvo y tierra en su casa diariamente.^[2]

En algunos casos, los niños recogen virutas de pintura y las colocan directamente en su boca, acción que puede resultar en especial dañina porque el contenido de plomo de las virutas de pintura normalmente es mucho más elevado que el encontrado en el polvo y la tierra. Cuando se pintan juguetes, muebles de casa u otros artículos con productos que contienen plomo, los niños podrían ingerir directamente la pintura seca contaminada con dicho metal al masticar los mencionados objetos. Con todo, la vía más común por la cual los niños ingieren plomo la constituye el polvo y la tierra contaminados con ese metal que queda en sus manos.^[3]

Aunque la exposición al plomo afecta a los adultos, los niños sufren daños aun en presencia de cantidades mucho más pequeñas y absorben hasta 5 veces más el plomo ingerido que los adultos. Los niños con deficiencias alimentarias absorben más rápidamente el plomo que ingieren.^[2]

En la niñez, a menor edad, mayor el daño del plomo y los efectos en la salud son en general irreversibles y su impacto puede perdurar a lo largo de toda la vida. El feto humano se considera el más vulnerable y una mujer embarazada puede transferir el plomo acumulado en su cuerpo al bebé en desarrollo.^[4] El plomo también se transfiere durante la lactancia, por la lecha materna.^[5]

Una vez que el plomo entra al organismo de un menor ya sea por ingestión o inhalación o a través de la placenta, adquiere el potencial de dañar varios sistemas y vías de carácter biológico. Su objetivo principal lo constituyen el sistema nervioso central y el cerebro aunque también puede afectar al sistema circulatorio, los riñones y el esqueleto.^[6] El plomo también se clasifica como sustancia química que altera las glándulas endócrinas.^[7]

El consenso general establece que un elemento clave de la toxicidad del plomo lo constituye su capacidad de reemplazar el calcio encontrado en los sistemas de neurotransmisores, las proteínas y la estructura ósea. Por lo tanto, altera su función y organización y produce graves consecuencias en la salud. Se sabe también que el plomo daña la estructura celular.^[8]

Según la Organización Mundial de la Salud, “El plomo no desempeña un papel esencial en el cuerpo humano, y la intoxicación por plomo da cuenta de alrededor del 0.6 por ciento de la carga de enfermedad a nivel mundial”.^[2] Se han encontrado evidencias de disminución en la inteligencia por la exposición temprana a dicho metal, hecho que ha llevado a la OMS a incluir el “retraso mental ocasionado por plomo” en su lista de enfermedades reconocidas. Asimismo, la OMS lista el padecimiento entre las 10 enfermedades más importantes cuya carga a la salud infantil se debe a factores ambientales modificables.^[9]

En años recientes, estudios de investigación médica han documentado las importantes consecuencias en la salud infantil ocasionadas por niveles cada vez más bajos de exposición al plomo.^[2, 6] Según una hoja informativa de la OMS sobre la Intoxicación con plomo y la salud, “No existe un nivel de exposición al plomo que pueda considerarse seguro”.^[10]

Cuando un menor de edad queda expuesto al plomo, el daño a su sistema nervioso aumenta las probabilidades de que experimente dificultades en el entorno escolar y exhiba un comportamiento impulsivo y violento.^[11] La exposición al plomo en etapas tempranas de la vida también se asocia a mayor frecuencia de hiperactividad, falta de atención, deserción de educación media superior, desórdenes conductuales, delincuencia juvenil, drogadicción y casos de encar-

En este informe se utiliza el término pintura con plomo de acuerdo a lo establecido por la Ley de Seguridad de Productos de Consumo de Estados Unidos, misma que la define como toda pintura o material similar de revestimiento de superficies que contiene plomo o compuestos de éste y cuyo contenido supera el 0.009 por ciento por peso de película de pintura seca.

celamiento.^[2] El impacto de la exposición al plomo en la niñez permanece a lo largo de toda la vida y afecta a largo plazo el desempeño laboral, y en general se relaciona con a un menor éxito económico.

En un estudio reciente donde se investigaron las consecuencias económicas de la exposición temprana al plomo en la economía nacional de todos los países de ingresos bajos y medios, se calculó que existía una carga de costos total y acumulativa de \$977 mil millones de dólares internacionales¹ al año.^[12] Para el estudio se consideraron los efectos en el neurodesarrollo de niños expuestos al plomo; se usó la reducción de puntos de coeficiente intelectual y se correlacionaron las disminuciones en la puntuación de coeficiente intelectual infantil relacionadas con la exposición al plomo y las disminuciones en productividad económica a lo largo de la vida expresadas en términos de poder remunerativo también en toda la vida. El estudio identificó numerosas fuentes de exposición al plomo que afectan a los niños, entre las cuales destacan las pinturas que contienen dicho metal. Un desglose por región reveló la siguiente carga económica de la exposición infantil al plomo, calculada por el presente estudio:

- **En África:** \$134.7 mil millones en pérdidas económicas ó 4.03% del Producto Interno Bruto [PIB]
- **En América Latina y el Caribe:** \$142.3 mil millones en pérdidas económicas ó 2.04% del PIB
- **En Asia:** \$699.9 mil millones en pérdidas económicas ó 1.88% del PIB.

Se puede acceder a los cálculos por país presentados en el estudio en el sitio web público <http://www.med.nyu.edu/pediatrics/research/environmentalpediatrics/leadexposure>. También se muestra que las pérdidas económicas en Colombia ascienden aproximadamente a U\$8.906.102.580,00 en pérdidas económicas ó 1,88% del Producto Interno Bruto (PIB) calculado con relación al cociente intelectual fuente: http://www.med.nyu.edu/pediatrics/sites/default/files/pediatrics/worldmap/images/Attina-Trasande_supplemental-material.pdf

El Informe de la Salud en las Américas de la Organización Panamericana (2012), reporta que la exposición a contaminantes químicos en la región continúa siendo un problema de salud pública insuficientemente atendido, donde la producción y el uso de químicos entre 1970 y 2010 se ha incrementado en 10 veces a nivel mundial. En la región latinoamericana y del Caribe, entre 1999 y

1 El dólar internacional es la unidad monetaria utilizada por economistas y organizaciones internacionales para comparar los valores de diferentes divisas. Ajusta el valor del dólar estadounidense para reflejar los tipos de cambio, la paridad de poder adquisitivo (PPA) y los precios promedio de los bienes de consumo en cada país. Según el Banco Mundial, “Un dólar internacional tiene el mismo poder adquisitivo respecto del PIB que un dólar de Estados Unidos en ese país”. Los valores del dólar internacional incluidos en este informe se calcularon con base en un cuadro del Banco Mundial que lista el PIB per cápita por país con base en la PPA y expresado en dólares internacionales..

2009, el valor de la producción de químicos paso de 127.500 a 260.500 millones de dólares. A lo largo de los últimos años se han hecho algunos esfuerzos que han permitido reducir la exposición a contaminantes tales como el plomo, el mercurio y el asbesto. Sin embargo, persisten desafíos relacionados con el uso de plaguicidas y productos orgánico persistentes, cuyos efectos en la salud no se registran de manera apropiada y oportuna, con afectación de grupos de alto riesgo como la población infantil^[4].

Caracterización epidemiológica

Desde el año 2003, Colombia cuenta con un sistema de vigilancia epidemiológica para las intoxicaciones por sustancias químicas, el cual fue reglamentado en el año 2006, mediante la creación del Sistema de Vigilancia de Eventos en Salud Pública - Sivigila, definiendo claramente la vigilancia rutinaria de intoxicaciones agudas por plaguicidas. Durante el período del 2010 al 2012 se notificaron al Sivigila 23.844, 27.126 y 27.252 casos de intoxicaciones por sustancias químicas (plaguicidas, medicamentos, metanol, metales pesados, solventes, gases y otras sustancias químicas), respectivamente. Para el 2013, el mayor porcentaje de intoxicaciones por sustancias químicas correspondieron a intoxicaciones por medicamentos (32,13%), seguidos de intoxicaciones por plaguicidas (29,17%) e intoxicaciones por sustancias psicoactivas.

No se conocen evaluaciones sobre el contenido de plomo en pinturas pero se han realizado estudios puntuales como el realizado por la doctora Ángela Vergara, “Evaluación del Efecto Genotóxico y la susceptibilidad individual por exposición a plomo ambiental en la vereda La Bonga, Atlántico, Colombia.” En los pobladores del municipio de Malambo se encontraron niveles de plomo en la sangre por encima del límite permitido de 10µg/dl pero no se determina claramente la fuente de exposición, así mismo encontramos otros estudios sobre el contenido de plomo en la sangre como los desarrollados por la ingeniera Luz Marina Caballero, y la psicóloga María del Pilar Torrado, “Asociación entre niveles de plomo sérico, sintomatología y algunos biomarcadores en trabajadores expuestos” en este trabajo se realiza un revisión bibliográfica de casos, y como conclusión se establece que los trabajadores que manipulan pinturas con base en plomo pueden tener contenidos medios de plomo en sangre de 8,04 µg/dl. En Bogotá se realizó el estudio denominado “Evaluación y análisis de plomo presente en ambientes Interiores a través de monitoreo personal en dos jardines infantiles de las respectivas localidades de puente Aranda, Fontibón y Kennedy de Bogotá, D.C.” realizado por las ingenieras Alba Estela Fuentes y Lida Yolima Falla, una de las conclusiones es que “Para el Pb la dosis de exposición diaria encontrada supera la dosis de referencia estimada por la EPA que es de 1.0x10⁻⁷ mg/kg-día, todos los valores están por encima de la norma establecida.” Pero no se determina la fuente.

El doctor Jesús Olivero Verbel ha realizado varios estudios sobre el efecto de los metales pesados en la salud de los colombianos, en el año 2004 encontró que más del 7% de los niños de estratos bajos en edad escolar (5-9 años) de Cartagena presentan concentraciones elevadas de plomo en sangre, poniendo de manifiesto una importante preocupación sobre el estado actual de exposición de nuestros niños (Olivero- Verbel et al, 2007).

1.2 USO DE PLOMO EN PINTURAS

Las pinturas contienen elevados niveles de plomo cuando el fabricante añade intencionalmente uno o más compuestos de ese metal con fines específicos. Un producto de pintura también puede contener ciertas cantidades de plomo si se utilizan ingredientes contaminados por éste o al existir contaminación cruzada proveniente de otras líneas de producto de la misma fábrica. Las pinturas a base de agua rara vez se encuentran contaminadas por plomo pero las basadas en solventes tienen elevadas concentraciones de dicho metal en numerosos países.^[13-15]

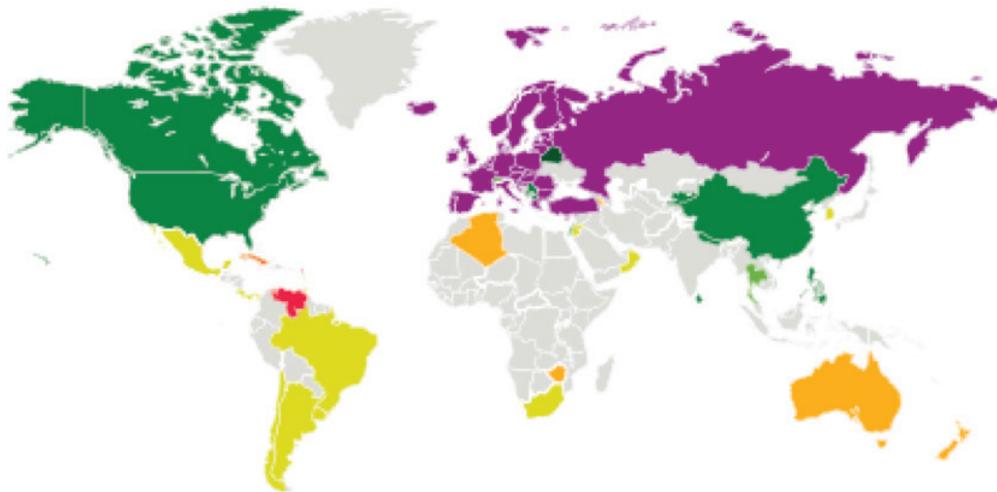
Los compuestos con plomo que más comúnmente se añaden a las pinturas son los pigmentos, mismos que se emplean para colorear la pintura, añadirle opacidad [para un buen recubrimiento] y para proteger tanto a la pintura como a la superficie a la cual se aplica contra la exposición a la luz solar. En ocasiones se utilizan sólo pigmentos a base de plomo y en otras, se combinan con otros pigmentos.

Por otra parte, también se pueden añadir compuestos de plomo a pinturas de esmalte para que actúen como secantes [a veces llamados agentes o catalizadores de secado]. Tales compuestos también se encuentran en algunas pinturas usadas en superficies metálicas para retrasar la aparición de óxido o corrosión; de ellos, el más común es el tetróxido de plomo, también denominado plomo rojo o minio.

Por décadas, los pigmentos sin plomo, los secantes y los agentes anticorrosivos se han conseguido con gran facilidad y los fabricantes los utilizan en la producción de pinturas de la más alta calidad. Cuando un fabricante no añade intencionalmente compuestos de plomo a sus fórmulas de pintura y procura con cuidado evitar el uso de ingredientes contaminados con plomo, la concentración de dicho metal en la pintura será muy bajo: menos de 90 partes por millón [ppm] en total por peso seco y frecuentemente hasta 10 ppm o menos.

La mayoría de los países de alto nivel de industrialización adoptaron leyes o reglamentos para el control del contenido de plomo de pinturas decorativas a principios de los años 1970 y 1980. Muchos otros impusieron también controles sobre el contenido de plomo de las pinturas usadas en juguetes y otras aplica-

Map of Binding Lead Paint Limits



Countries with Numerical Lead Paint Limits (in parts per million (ppm))						
50 ppm	90 ppm	100 ppm	600 ppm		1000 ppm	20,000 ppm
Belarus	Canada China* Israel Kyrgyz Republic. The former Yugoslav Republic of Macedonia Montenegro Nepal Philippines Serbia Sri Lanka* USA	Switzerland Thailand	Argentina Brazil Chile Costa Rica Dominica Jordan Mexico Oman Panama	South Africa Republic of Korea Trinidad and Tobago Uruguay	Algeria Armenia Australia New Zealand Zimbabwe	Cuba

Workplace Restrictions only (no ppm limit):	General restrictions on sale and use of lead paint (no ppm limit):				
Antigua and Barbuda* Venezuela Fiji	Austria** Belgium** Bulgaria** Croatia** Cyprus** Czech Republic** Denmark**	Estonia** Finland** France** Germany** Greece** Hungary** Iceland**	Italy** Ireland** Latvia** Liechtenstein** Lithuania** Luxembourg** Malta**	Monaco** Netherlands** Norway** Poland** Portugal** Romania** Russia	Slovakia** Slovenia** Spain** Sweden** Turkey UK**

* limit applies to soluble lead content only **EU reach applies ***no data

Figure 4. Mapa con límites de plomo permitido en pinturas.

Fuente <http://www.unep.org/environmentalgovernance/Portals/8/documents/Limits-Lead-Paint-2016%20Report-Final.pdf>.

ciones que pueden contribuir a la exposición infantil al plomo. Tales medidas reglamentarias se tomaron de acuerdo con hallazgos médicos y científicos que revelan que la pintura con plomo constituye una fuente importante de exposición al metal para los niños, a quienes ocasiona graves daños en particular a edades de seis años o menos.

El uso de plomo en la producción de pinturas decorativas está prohibido en la Unión Europea, donde se han implementado reglamentos sobre la seguridad de los productos de consumo y la prohibición específica de la mayoría de las materias primas que contienen plomo. En Estados Unidos, Canadá, Australia y otros países que cuentan con reglamentos que restringen el uso de ingredientes de plomo en pinturas decorativas, existen normas que especifican los límites máximos del metal. La norma actual para pinturas de uso doméstico en Estados Unidos, Filipinas y Nepal es de 90 ppm de plomo total y su observancia garantiza que los fabricantes pueden vender sus pinturas en cualquier parte del mundo. Otros países, entre ellos Singapur y Sri Lanka, han establecido normas de 600 ppm de plomo total.

1.3 MERCADO DE PINTURAS Y MARCO REGULATORIO EN COLOMBIA

De acuerdo con el estudio, “Un perfil de la Industria de la pintura de América del Sur”, (mayo de 2014) [“Lead-based decorative paints” carried out by Health Perspectives (April, 2014)] el mercado colombiano en 2013, equivalente a 232.000 toneladas de pintura. Además, el 73% corresponde al uso arquitectónico y el 27% restante para uso industrial; esto corresponde a 169,360 toneladas de pintura para uso arquitectónico y 62.640 toneladas para uso industrial.

En año 2009, se reportaban alrededor de 160 empresas de pintura, En la tabla siguiente se presenta el consumo, la producción, importación y exportación de productos y sustancias relacionadas con el sector industrial de pinturas, información que es el resultado del “Perfil Nacional de Sustancias Químicas, Colombia 2012”, proyecto realizado dentro del marco del Enfoque Estratégico para la Gestión Internacional de Sustancias Químicas (SAICM por sus siglas en inglés) y Programa de Inicio Rápido del SAICM titulado “Fortalecimiento de la gobernabilidad Nacional para la Implementación del SAICM en Colombia”.

TABLA 1: CONSUMO, PRODUCCIÓN, IMPORTACIÓN Y EXPORTACIÓN DE PRODUCTOS Y SUSTANCIAS RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA DE LAS PINTURAS

Sector	Sub-sector	Consumo Total (t)	Importación (t)	Producción (t)	Exportación (t)
Pinturas, Barniz, Tintas, Colorantes y Pigmentos.	Pintura, Barniz y productos relacionados	52.942,80	7.528,00	73.587,10	6.265,20
	Colorantes orgánicos	5.252,90	640,20	5.988,50	232,40
	Colorantes inorgánicos.	2.698.411,70	1.740.734,60	18.885,00	9.922,80
	Sustancias para curtiembres	4.050,40	2.805,70	5.868,40	2.461,50
	Tintas para impresión	15.109,00	1.512,50	15.665,10	875,30
	Tintas para escritura e impresión y otras tintas	2.576,50	364,70	607,40	7,90
	Total		2.778.343,30	1.753.585,70	120.601,50

La compañía más importante en Colombia en la producción de pinturas, En los últimos años es el grupo empresarial Grupo Orbis Compañía Global de Pinturas, propietaria de las empresas Pintuco, Terinsa, ICO[®], empresas que lideran el mercado en Colombia con presencia en Aruba, Costa Rica, Curazao, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, el grupo Orbis conserva un 75% del mercado nacional con una producción de 17 millones de galones en año 2015 (fuente <http://www.pintuco.com/index.php/inicio-col>, Septiembre de 2016) y un incremento en ventas del 12,8%, la siguen marcas nacionales como Algreco, Bler, Tito Pabón y marcas de empresas extranjeras con fábricas en Colombia como Kolor Hexion Química S.A., que se reparte el 25% del mercado, y en los informes industriales se reportan 160 empresas, y en otros informes reportan hasta 400 empresas que se ubican en pequeñas poblaciones cubriendo mercados locales.

Para el 2015, el consumo colombiano de pinturas fue de 0,6 galones per capital año, y se prevé un crecimiento del 6% para el 2016 (https://prezi.com/si-kfy-vov_zb/sector-de-pinturas-en-colombia/ Septiembre de 2016).

En el año 2008, el Ministerio de Salud y Protección Social expide la Resolución 3388 “Por la cual se expide el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios de los juguetes, sus componentes y accesorios, que se comercialicen en el Territorio Nacional y se dictan otras disposiciones”. Esta resolución fue emitida después de que se encontró en los juguetes altos niveles de plomo en las pinturas de populares juguetes fabricados por la empresa Mattel.

El Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC) ha emitido varias normas voluntarias relacionadas con el plomo en la pintura. Por ejemplo, la norma NTC 1983 en 2003, que establece las concentraciones de plomo límite de óxido de plomo usado como pigmento en pinturas para el uso industrial. [Minio: pigmento rojo o rojo anaranjado constituido básicamente por tetróxido de plomo.]. Y la norma NTC Colombiana 6018 (2013-09-18) “Etiquetas ambientales tipo I. Sello ambiental colombiano. Criterios ambientales para pinturas y materiales de recubrimiento” [Type I Environmental Labels.Colombian Environmental Mark. Environmental Criteria For Paints and Coatings] que establece criterios ambientales para pinturas y recubrimientos para empaques y embalajes, para asegurar que la suma de los metales pesados plomo, mercurio, cadmio y cromo hexavalente no excedan de 100 ppm (0, 01%). Esta norma, como puede verse en el numeral 4,6 establece condiciones para el contenido de plomo en los empaques y embalajes y no en la pintura.

En el año 2015 se presentó el Proyecto de Ley N° 148 “Por medio del cual se establecen disposiciones para garantizar el derecho de los niños y niñas a desarrollarse física e intelectualmente en un ambiente libre de plomo, se fijan límites para el contenido de plomo en productos comercializados en el país y se dictan otras disposiciones.” En el CAPÍTULO III DE LAS PINTURAS, Artículo 12º: Se prohíbe la fabricación e importación de pinturas arquitectónicas, también llamadas de uso decorativo o del hogar y obra, con contenido de plomo en cualquiera de sus compuestos que exceda 50 ppm, determinado en base seca o contenido total no volátil. El proyecto fue modificado en la Comisión Séptima del Senado de la Republica de Colombia y en la sesión plenaria del día 3 de diciembre de 2015 se aprobó el Proyecto de Ley modificando el contenido de plomo en pintura a 100 ppm en el artículo 11:

CAPÍTULO III

De las prohibiciones del uso de plomo

Artículo 11. *Se prohíbe el uso, fabricación importación o comercialización de los siguientes artículos y de todos aquellos sobre los cuales las personas tienen contacto directo y potencialmente frecuente; que*

contengan plomo en cualquiera de sus compuestos y exceda de 100 ppm, determinado en base seca o contenido total no volátil.

e) Pinturas arquitectónicas, también llamadas de uso decorativo o del hogar y obra.

f) Tuberías y accesorios, soldaduras o fundentes, en la instalación o reparación de cualquier sistema de distribución de agua para uso humano, animal o de riego. Se considera, a estos efectos, que una tubería y/o accesorio cumple dicho requisito si contiene menos del 1% (uno por ciento) de dicho metal y una soldadura o fundente si su contenido del metal no es mayor al 0.2% (cero con dos por ciento) o si no tiene contacto con el agua.

g) Juguetes, ropa, accesorios, joyerías, objetos decorativos, productos comestibles, dulces, alimentos suplementos dietéticos, muebles u otros artículos expuestos al contacto directo y potencialmente frecuente por parte de niños y niñas y adolescentes.

h) Alimentos envasados en recipientes que contengan plomo, salvo las excepciones de partes de plomo por millón establecidas en la reglamentación.

Las partes externas de los productos susceptibles de ser manipulados por niños y niñas deberán tener un contenido máximo de plomo de 90 ppm.

Los envases de los productos que contengan plomo, deberán presentarse con las instrucciones en idioma español y en ellas se señalará el contenido de plomo y las indicaciones relacionadas con el uso cautelador del producto.

Los productores y comercializadores de productos de tubería y accesorios que contengan plomo deberán señalar en una parte visible de las mismas una mención expresa sobre el contenido de plomo del material y en el evento de superar los límites señalados en el presente artículo, contemplar la advertencia clara, de que los mismos no pueden ser utilizados para agua para uso humano, animal o de riego.

Todos los productos procesados que contengan plomo deberán indicarlo en caracteres claramente legibles e impresos en rótulos en su parte externa, con la inclusión de la proporción correspondiente.

En todo caso, en los artículos tecnológicos en los cuales es indispensable la utilización de plomo el gobierno reglamentará la materia, a fin de establecer los contenidos máximos de plomo.

Fuente: <http://www.fenalco.com.co/sites/default/files/CONCEPTO%20FINAL%20MADS%20FIRMADO%20PL%20148%20-%2015%20PLOMO.pdf>

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Durante los meses de AGOSTO hasta SEPTIEMBRE de 2016, COLNODO adquirió un total de 39 latas de pintura, para uso doméstico, en establecimientos comerciales de la ciudad de Bogotá y Neiva, Colombia:

39 Pinturas adquiridas representaban 11 marcas diferentes producidas por 11 fabricantes. Se seleccionaron los colores Amarillo, Naranja, Rojo y Verde También se incluyó en el estudio una pintura anticorrosiva para uso doméstico. La disponibilidad de dichas pinturas en tiendas de menudeo sugirió que se fabricaron para uso doméstico. No se consideraron pinturas de tipo automotriz ni industrial que no se utilizan normalmente en el hogar.

Durante la preparación de muestras de pinturas, se registraron datos tales como color, marca, fabricante, país de fabricación, códigos de producto, fechas de producción y demás detalles proporcionados en las etiquetas de las latas de pintura. Se anotaron los colores genéricos de las pinturas.

Los equipos de preparación de muestras de pintura consistían de piezas de madera no tratada y numeradas individualmente, brochas de uso único y agi-



Figure 5. Toma de muestras durante estudio.

tadores de madera no tratada. El personal de Arnika, ONG asociada de IPEN, con sede en la República Checa, suministró estos materiales a COLNODO.

Un investigador de COLNODO agitó meticulosamente cada lata de pintura para después aplicarla a triplicados numerados individualmente de piezas de madera etiquetadas, no tratadas, con distintas brochas de uso único no utilizadas previamente.

Se utilizó sólo un agitador y una sola brocha para la misma pintura y se extremaron precauciones para evitar contaminación cruzada. Posteriormente, se dejaron secar todas las muestras a temperatura ambiente de cinco a seis días. Una vez concluido el secado, las piezas de madera pintadas se colocaron en bolsas de plástico resellables, etiquetadas individualmente, y se les envió a los laboratorios Forensic Analytical Laboratories, Inc. a Estados Unidos, para el análisis de su contenido total de plomo. El laboratorio participa en el programa de Pruebas Analíticas de Competencia en Entornos con Plomo (ELPAT, por sus siglas en inglés), operado por la Asociación Americana de Higiene Industrial. Durante el proceso de selección del laboratorio, IPEN evaluó la confiabilidad de los resultados ofrecidos mediante pruebas independientes de aseguramiento de calidad. El proceso consistió en enviar muestras de pinturas de contenido desconocido de plomo al laboratorio en cuestión y evaluar los resultados recibidos.

El límite inferior del laboratorio para la detección de la concentración de plomo en las muestras de pintura depende de la cantidad de pintura contenida en ellas. Por lo general, el límite de detección más bajo con el método utilizado es de 60 ppm, pero si sólo se dispone de una pequeña cantidad de pintura, aumenta el límite de detección. Por esa razón, el límite de detección resultó más elevado (hasta 200 ppm) en algunas muestras.

Las muestras de pinturas se analizaron con el método EPA3050B/7000B, es decir, por digestión ácida. Después se utilizó Espectroscopia de Absorción Atómica en Flama, debido a que la OMS reconoce su idoneidad para ese fin.^[16]

3. RESULTADOS

3.1 RESUMEN DE RESULTADOS

Para el análisis de los resultados se tuvieron en cuenta únicamente los 39 tarros de pintura con base en aceite o denominados en Colombia esmaltes.

- Asimismo, 25 de las 39 pinturas analizadas [64% de las pinturas] contienen una concentración total de plomo superior a 600 partes por millón —límite reglamentario de contenido de plomo en pinturas decorativas en Sudáfrica, Brasil y Sri Lanka, entre otros.
- Más aun, 23 pinturas [59% de las pinturas] contienen concentraciones de plomo elevadas y peligrosas superiores a 10 mil ppm. La concentración total de plomo más elevada que se detectó fue de 250.000 ppm en la pintura con número de muestra COL-05 fabricada por la empresa “Pinturas Tito Pabón” de color Naranja en presentación de ¼ de galón 0,946 l <http://www.pinturastitopabon.com> comercializada para uso doméstico.
- Por otra parte, 10 de las 39 muestras de pintura [26% de las pinturas de la muestra] contienen concentraciones totales de plomo de menores de 90 ppm, estas 10 muestras corresponden a las 2 empresas fabricantes KOLOR HEXION QUIMICA S.A. y Grupo Orbis Compañía Global de Pinturas; situación que sugiere que existe la tecnología requerida para producir pintura sin ingredientes con plomo en Colombia.
- Se escogieron 9 muestras de pinturas de la compañía Grupo Orbis Compañía Global de Pinturas, el mayor fabricante de pinturas en Colombia, de los cuales solamente 2 muestras exceden los 90 ppm, que son la pintura en aerosol de color Naranja COL-25, con número de lote de producción OTGR5-007951-IR5-160218, y la pintura en aerosol de color Verde COL-24, con número de lote de producción 41913OT5338, Los productos de la compañía KOLOR HEXION QUIMICA S.A., 3 muestras, COL-36, COL-37, COL-38 no exceden la concentración de 90 ppm.
- Dos de los 11 fabricantes seleccionados [18% de los fabricantes de pintura seleccionados] fabrican pintura con una concentración total de plomo menor de 90 ppm.
- 23 pinturas [59% de las pinturas] contienen concentraciones de plomo elevadas y peligrosas superiores a 10 mil ppm, y de estas 23 pinturas 22% son de color amarillo, 22% color Naranja, 26% son de color rojo, 30% color verde.

- La concentración de plomo más elevada detectada en el estudio fue de 250.000 ppm en el color Naranja producido por la empresa Pinturas Tito Pabón que se vende para uso doméstico.

3.2 ANÁLISIS DEL CONTENIDO TOTAL DE PLOMO

25 de las 39 pinturas a base de solventes analizadas (64% de las pinturas) contenían plomo, es decir, una concentración superior a 600 ppm y 23 de dichas pinturas presentaban concentraciones de plomo peligrosamente elevadas mayores a 10 mil ppm (59% de las pinturas).

La concentración total de plomo más elevada que se detectó fue de 250.000 ppm en la pintura con número de muestra COL-05 fabricada por la empresa “Pinturas Tito Pabón” de color Naranja en presentación de 1/4 de galón 0,946 l <http://www.pinturastitopabon.com> comercializada para uso doméstico.

Las 23 pinturas a base de solventes que presentaron las cantidades de plomo más elevadas se presentan en la siguiente tabla:

TABLA 2. LAS 23 PINTURAS A BASE DE SOLVENTES CON CONCENTRACIONES DE PLOMO MÁS ELEVADAS

Lugar	Número de muestra	Marca	Fabricante	Color	Contenido de plomo (ppm)
1	COL-05	Pinturas Tito Pabón	Pinturas Tito Pabón	Naranja	250.000
2	COL-04	Pinturas Tito Pabón	Pinturas Tito Pabón	Amarillo	190.000
3	COL-21	1acabados	1acabados	Amarillo	110.000
4	COL-07	Pinturas Durocolor	Pinturas Durocolor	Amarillo	94.000
5	COL-12	Pinturas y Acabados 3P S.A.S.	Pinturas y Acabados 3P S.A.S.	Naranja	80.000
6	COL-06	Pinturas Tito Pabón	Pinturas Tito Pabón	Rojo	68.000
7	COL-08	Pinturas Durocolor	Pinturas Durocolor	Verde	39.000
8	COL-09	Pinturas Durocolor	Pinturas Durocolor	Rojo	38.000
9	COL-01	Pinturas Multitonos Ltda.	Pinturas Multitonos Ltda.	Verde	37.000
10	COL-10	Pinturas y Acabados 3P S.A.S.	Pinturas y Acabados 3P S.A.S.	Rojo	36.000
11	COL-03	Pinturas Multitonos Ltda.	Pinturas Multitonos Ltda.	Naranja	35.000
12	COL-18	Pinturas Standard Unipinturas Ltda.	Pinturas Standard Unipinturas Ltda.	Rojo	32.000
13	COL-41	Pinturas Bler S.A.	Pinturas Bler S.A.	Naranja	29.000
14	COL-11	Pinturas y Acabados 3P S.A.S.	Pinturas y Acabados 3P S.A.S.	Verde	28.000
15	COL-16	Pinturas Standard Unipinturas Ltda.	Pinturas Standard Unipinturas Ltda.	Naranja	24.000
16	COL-19	1acabados	1acabados	Verde	24.000
17	COL-35	Invesa S.A. Sapolin Premier	Invesa S.A. Sapolin Premier	Rojo	24.000
18	COL-17	Pinturas Standard Unipinturas Ltda.	Pinturas Standard Unipinturas Ltda.	Verde	21.000
19	COL-42	Mavisan	Mavisan	Amarillo	21.000
20	COL-33	Invesa S.A. Sapolin Premier	Invesa S.A. Sapolin Premier	Amarillo	18.000
21	COL-34	Invesa S.A. Sapolin Premier	Invesa S.A. Sapolin Premier	Verde	17.000
22	COL-43	Mavisan	Mavisan	Verde	17.000
23	COL-02	Pinturas Multitonos Ltda.	Pinturas Multitonos Ltda.	Rojo	15.000

Los niveles más bajos, menos de 70 ppm se encontró en las pinturas fabricadas por Grupo Orbis Compañía Global de Pinturas y Kolor Hexion Química S.A.:

TABLA 3. CONCENTRACIONES DE PLOMO MÁS BAJO EN PINTURAS EN EL ESTUDIO

Lugar	Número de muestra	Marca	Fabricante	Color	Contenido de plomo (ppm)
1	COL-26	Aerocolor	Grupo Orbis Compañía Global de Pinturas	Amarillo	< 60
2	COL-27	Aerocolor Anticorrosivo	Grupo Orbis Compañía Global de Pinturas	Anticorrosivo GRIS	< 60
3	COL-28	Pintuco Doméstico	Grupo Orbis Compañía Global de Pinturas	Rojo	< 60
4	COL-29	Pintuco Doméstico	Grupo Orbis Compañía Global de Pinturas	Verde	< 60
5	COL-30	Pintulux	Grupo Orbis Compañía Global de Pinturas	Amarillo	< 60
6	COL-31	Pintulux	Grupo Orbis Compañía Global de Pinturas	Verde	< 60
7	COL-32	Pintulux	Grupo Orbis Compañía Global de Pinturas	Rojo	< 60
8	COL-36	Kolor Hexion Química S.A.	Kolor Hexion Química S.A.	Amarillo	< 60
9	COL-38	Kolor Hexion Química S.A.	Kolor Hexion Química S.A.	Rojo	< 60
10	COL-37	Kolor Hexion Química S.A.	Kolor Hexion Química S.A.	Verde	< 70

Los niveles mayores a 90 ppm y menores de 10.000 ppm se encontró en las pinturas fabricadas por las siguientes empresas:

TABLA 4. MUESTRAS CON CONCENTRACIONES DE PLOMO ENTRE 90 Y 10.000 PPM

Lugar	Número de muestra	Marca	Fabricante	Color	Contenido de plomo (ppm)
1	COL-24	Aerocolor	Grupo Orbis Compañía Global de Pinturas	Verde	< 200
2	COL-20	Esmalte 1A	lacabados	Rojo	290
3	COL-25	Aerocolor	Grupo Orbis Compañía Global de Pinturas	Naranja	570
4	COL-40	Esmalte Bler	Pinturas Bler S.A.	Rojo	600
5	COL-39	Esmalte Bler	Pinturas Bler S.A.	Amarillo	1.000
6	COL-44	Esmalte Profesional	Mavisan	Rojo	6.400

3.3 ANÁLISIS POR MARCA DE PINTURA

De las 11 marcas analizadas la marca KOLOR HEXION QUIMICA S.A., no presenta pinturas con contenido de plomo superiores a 90 ppm en las tres muestras analizadas (9% de las marcas de pinturas). De la empresa GRUPO ORBIS COMPAÑÍA GLOBAL DE PINTURAS se analizaron 9 muestras las cuales todas presentan concentraciones menores a 600 ppm y solo dos muestras exceden los 90 ppm aun cuando las muestras contienen etiqueta que dicen estar libres de plomo. Nueve empresas venden pintura con una concentración de plomo peligrosamente elevada superior a las 10.000 ppm.

La pintura anticorrosiva, fabricada por la empresa GRUPO ORBIS COMPAÑÍA GLOBAL DE PINTURAS presenta una concentración menor a 60 ppm, muestra numero COL-27.

TABLA 5. ANÁLISIS POR FABRICANTE DE CONTENIDO DE PLOMO POR MARCA DE PINTURA

Empresa	Número de muestras	< 600 ppm	> 600 ppm	> 10.000 ppm	Contenido mínimo de plomo (ppm)	Contenido máximo de plomo (ppm)
Iacabados	3	1	2	2	290	110.000
Grupo Orbis Compañía Global de Pinturas	9	9	0	0	<60	570
Invesa S.A. Sapolin Premier	3	0	3	3	17.000	24.000
Kolor Hexion Quimica S.A.	3	3	0	0	<60	<70
Mavisan	3	0	3	2	6.400	21.000
Pinturas Bler S.A.	3	1	2	1	600	29.000
Pinturas Durocolor	3	0	3	3	38.000	94.000
Pinturas Multitonos Ltda.	3	0	3	3	15.000	37.000
Pinturas Standard Unipinturas Ltda.	3	0	3	3	21.000	32.000
Pinturas Tito Pabón	3	0	3	3	68.000	250.000
Pinturas y Acabados 3P S.A.S.	3	0	3	3	28.000	80.000
Total	39	14	25	23		

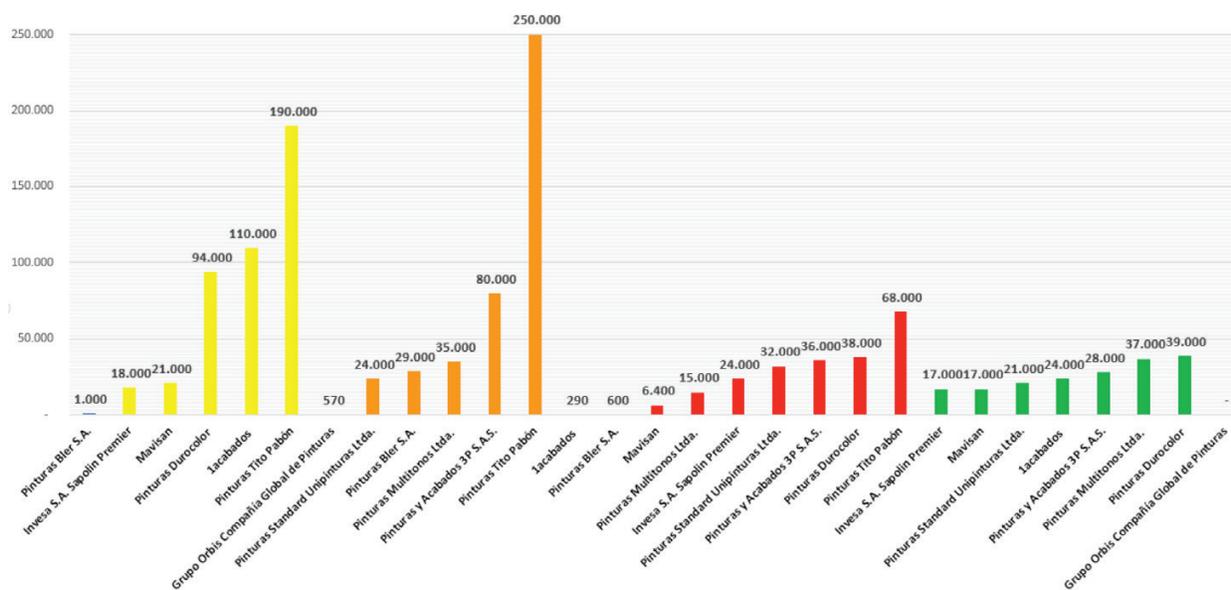


Figure 6. Distribución de concentraciones de plomo para distintos colores.

La distribución de las concentraciones de plomo para distintos colores se muestra en la siguiente Figura 6.

3.4 ANÁLISIS POR COLOR DE PINTURA

25 de las 38 pinturas de color brillante (66% de las pinturas de color brillante), tales como amarillo, naranja, verde y rojo, contenían concentraciones de plomo que excedían 600 ppm, de las cuales 23 pinturas presentaban concentraciones de plomo peligrosamente elevadas superiores a 10 mil ppm (61% de las pinturas de color brillante).

Para este estudio, se incluyeron 9 pinturas amarillas, 6 color naranja, 12 color rojo, 11 color verde y una color gris. Se encontró que las pinturas amarillas y naranja contienen las concentraciones totales de plomo más altas.

TABLA 6. CONCENTRACIÓN DE PLOMO POR COLOR

Color	≤ 600ppm	> 600 ppm	> 10.000 ppm	Total
Naranja	1	5	5	6
Amarillo	3	6	5	9
Rojo	5	7	6	12
Verde	4	7	7	11
Gris anticorrosivo	1	0	0	1

Una de las muestras de color naranja contiene la mayor concentración de plomo, correspondiente a 250.000 ppm, de las 6 muestras de color naranja solamente una tiene concentraciones menores a 600 ppm.

TABLA 7. CONCENTRACIÓN DE PLOMO PARA PINTURAS COLOR NARANJA

Muestra número	Número proceso laboratorio	Resultado	Unidades	Marca
COL-25	LM131230	570	ppm	Grupo Orbis Compañía Global de Pinturas
COL-16	LM131221	24.000	ppm	Pinturas Standard Unipinturas Ltda.
COL-41	LM131246	29.000	ppm	Pinturas Bler S.A.
COL-03	LM131208	35.000	ppm	Pinturas Multitonos Ltda.
COL-12	LM131217	80.000	ppm	Pinturas y Acabados 3P S.A.S.
COL-05	LM131210	250.000	ppm	Pinturas Tito Pabón

Las 9 pinturas de color amarillo 3 tienen concentraciones menores a 600 ppm, una muestra tiene una concentración de 1.000 ppm y las 5 restantes tienen concentraciones mayores a 10.000 ppm.

TABLA 8. CONCENTRACIÓN DE PLOMO PARA PINTURAS COLOR AMARILLO

Muestra número	Número proceso laboratorio	Resultado	Unidades	Marca
COL-26	LM131231	< 60	ppm	Grupo Orbis Compañía Global de Pinturas
COL-30	LM131235	< 60	ppm	Grupo Orbis Compañía Global de Pinturas
COL-36	LM131241	< 60	ppm	Kolor Hexion Quimica S.A.
COL-39	LM131244	1.000	ppm	Pinturas Bler S.A.
COL-33	LM131238	18.000	ppm	Invesa S.A. Sapolin Premier
COL-42	LM131247	21.000	ppm	Mavisan
COL-07	LM131212	94.000	ppm	Pinturas Durocolor
COL-21	LM131226	110.000	ppm	lacabados
COL-04	LM131209	190.000	ppm	Pinturas Tito Pabón

De las 12 pinturas de color rojo, 5 tienen concentraciones menores o iguales a 600 ppm, una 6.400 ppm y las 6 restantes tienen concentraciones mayores a 10.000 ppm.

TABLA 9. CONCENTRACIÓN DE PLOMO PARA PINTURAS COLOR ROJO

Muestra número	Número proceso laboratorio	Resultado	Unidades	Marca
COL-28	LM131233	< 60	ppm	Grupo Orbis Compañía Global de Pinturas
COL-32	LM131237	< 60	ppm	Grupo Orbis Compañía Global de Pinturas
COL-38	LM131243	< 60	ppm	Kolor Hexion Quimica S.A.
COL-20	LM131225	290	ppm	1acabados
COL-40	LM131245	600	ppm	Pinturas Bler S.A.
COL-44	LM131249	6.400	ppm	Mavisan
COL-02	LM131207	15.000	ppm	Pinturas Multitonos Ltda.
COL-35	LM131240	24.000	ppm	Invesa S.A. Sapolin Premier
COL-18	LM131223	32.000	ppm	Pinturas Standard Unipinturas Ltda.
COL-10	LM131215	36.000	ppm	Pinturas y Acabados 3P S.A.S.
COL-09	LM131214	38.000	ppm	Pinturas Durocolor
COL-06	LM131211	68.000	ppm	Pinturas Tito Pabón

De las 11 pinturas de color verde, 4 tienen concentraciones menores a 600 ppm, y las 7 restantes tienen concentraciones mayores a 10.000 ppm:

TABLA 10. CONCENTRACIÓN DE PLOMO PARA PINTURAS COLOR VERDE

Muestra número	Número proceso laboratorio	Resultado	Unidades	Marca
COL-29	LM131234	< 60	ppm	Grupo Orbis Compañía Global de Pinturas
COL-31	LM131236	< 60	ppm	Grupo Orbis Compañía Global de Pinturas
COL-37	LM131242	< 70	ppm	Kolor Hexion Quimica S.A.

Muestra número	Número proceso laboratorio	Resultado	Unidades	Marca
COL-24	LM131229	< 200	ppm	Grupo Orbis Compañía Global de Pinturas
COL-34	LM131239	17.000	ppm	Invesa S.A. Sapolin Premier
COL-43	LM131248	17.000	ppm	Mavisan
COL-17	LM131222	21.000	ppm	Pinturas Stan- dard Unipinturas Ltda.
COL-19	LM131224	24.000	ppm	1acabados
COL-11	LM131216	28.000	ppm	Pinturas y Acabados 3P S.A.S.
COL-01	LM131206	37.000	ppm	Pinturas Multito- nos Ltda.
COL-08	LM131213	39.000	ppm	Pinturas Duro- color

La muestra de pintura anticorrosiva de color gris tiene una concentración de plomo menor a 600 ppm.

23 pinturas [59% de las pinturas] contienen concentraciones de plomo elevadas y peligrosas superiores a 10 mil ppm, y de estas 23 pinturas 22% son de color amarillo, 22% color Naranja, 26% son de color rojo, 30% color verde.

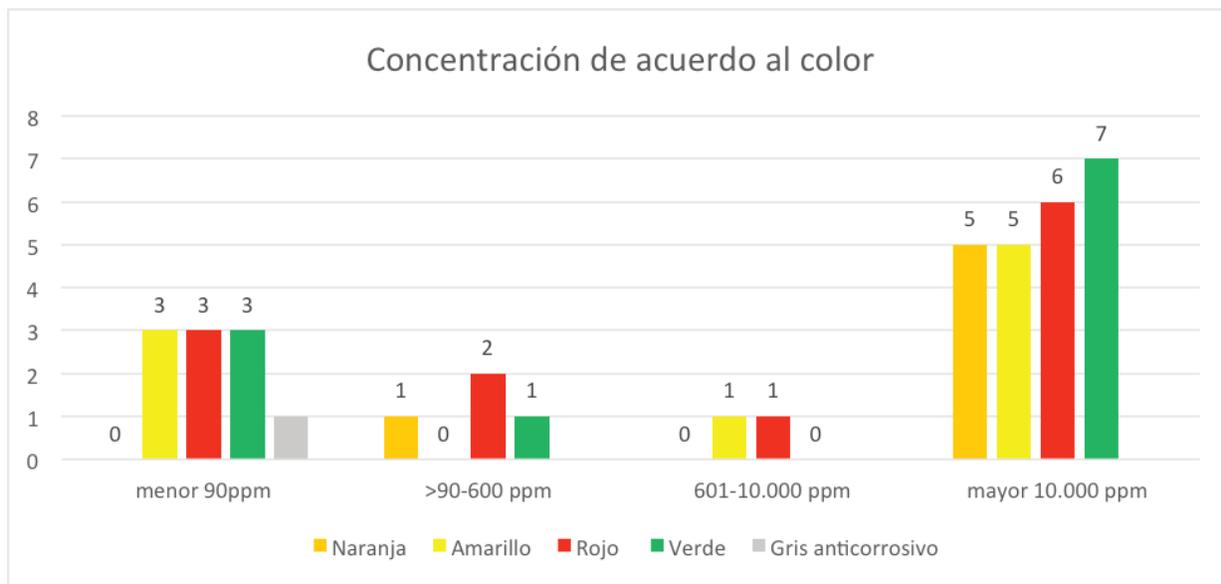


Figure 7. Concentración de plomo en pinturas de acuerdo a color.

3.5 ETIQUETAS

En general, las etiquetas de las latas de pintura no incluyen información significativa sobre el contenido de plomo ni de los riesgos del uso de pinturas con dicho metal. Sólo el fabricante Grupo Orbis Compañía Global de Pinturas, incluye un símbolo en los aerosoles y en los aerosoles anticorrosivos donde especifica que no contiene plomo ni cromo. En las hojas técnicas de las pinturas PINTULUX del mismo fabricante, incluye la información de que no contiene plomo ni cromo, (<http://www.pintuco.com/images/pdf/decorativo/ft-pintulux.pdf>, Septiembre de 2016)

De las 39 pinturas solo el 13% de los tarros proporcionaban información que indica que son libres de plomo, aun cuando 3 tarros con estas indicaciones contienen plomo mayor a 90 ppm (empresas 1 A Acabados, Esmalte 1 A, y Grupo Orbis Compañía Global de Pinturas, Aerocolor Naranja y Verde). Ningún fabricante de las pinturas presenta información sobre los ingredientes de las mismas.

Los números de lote se mencionaban en las etiquetas de 36 tarros de las 39 pinturas [92% de las pinturas] incluidas en este estudio. Las fechas de fabricación se mencionan en las etiquetas de 20 tarros de las 39 pinturas [51% de las pinturas] incluidas en este estudio, uno de las pinturas compradas del fabricante Grupo Orbis Compañía Global de Pinturas, “Pintuco Domestico” [código muestra COL 28] presenta etiqueta alterada situación que se presentan en varios de los productos ofrecidos en el almacén “La 14” de Bogotá. Lo que



Figure 8. Etiquetas de las pinturas en estantes de comercio.

supone que el fabricante no realiza actividades de control en las tiendas de distribución dejando la responsabilidad de la venta a personas sin el conocimiento necesario del producto.

La mayoría de Los tarros de pinturas contienen símbolos de advertencia que indican que son productos inflamables; no advierten de los efectos del polvo contaminado con plomo en niños y mujeres embarazadas. Algunos productos del fabricante Grupo Orbis Compañía Global de Pinturas presentan los siguientes símbolos:



Figure 9. Símbolos incluidos en algunas pinturas del fabricante Grupo Orbis.

Establecer un sistema rotulado e etiquetado uniforme siguiendo las recomendaciones del sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos, para evitar el uso de símbolos no reglamentados o fuera de norma o en desuso.

El resumen general de las etiquetas se presenta en el apéndice.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente estudio demuestra que las pinturas a base de solventes para uso en el hogar con elevadas concentraciones de plomo se pueden obtener fácilmente en Colombia porque las muestras de pintura utilizadas representan marcas que se venden comúnmente en tiendas al menudeo en todo el país. Sin embargo, el hecho de que 10 de las 39 pinturas (26% de las pinturas) presentaban concentraciones de plomo por debajo de las 90 ppm indica que existe la tecnología necesaria para producir pinturas sin plomo añadido en Colombia. Los resultados del estudio justifican sólidamente la adopción y el cumplimiento de un reglamento que prohíba la fabricación, importación, exportación, distribución, venta y uso de pinturas con concentraciones totales de plomo superiores a 90 ppm.

Para atender el problema de la presencia de plomo en pinturas, COLNODO/ Red de Desarrollo Sostenible conjuntamente con IPEN proponen las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda al Gobierno que regule de manera urgente el contenido máximo de plomo en pinturas en Colombia en cabeza del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el Ministerio de Salud y Protección Social y el Ministerio de Trabajo a través de un Reglamento Técnico junto con el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, teniendo en cuenta los estándares internacionales, para lograr el objetivo de terminar la comercialización de pintura con alto contenido de plomo en el país. Exigir a los fabricantes e importadores de pinturas en Colombia que incluyan en las etiquetas de los productos información amplia y suficiente que indique el contenido de plomo y otros metales pesados en las pinturas y advierta a los consumidores sobre los posibles riesgos del uso del producto.
- Que las compañías de pintura que todavía fabriquen productos con plomo discontinúen prontamente el uso de ingredientes de dicho metal en las fórmulas de pinturas. Aquéllas que hayan optado por la producción de pintura sin contenido de plomo deberían certificar sus productos mediante procesos de verificación independiente realizados por terceros a fin de proporcionar al consumidor mayores oportunidades de elegir pinturas sin plomo añadido.

- Que los consumidores exijan pinturas sin plomo añadido a los fabricantes, así como la total divulgación del contenido de plomo del producto. Los hogares y los consumidores institucionales deberían solicitar, comprar conscientemente y aplicar únicamente pinturas sin plomo añadido en lugares frecuentados por niños, tales como viviendas, escuelas, guarderías infantiles, parques y áreas de juego.
- Que las agrupaciones de salud pública, las organizaciones de consumidores y demás entidades interesadas apoyen la eliminación de las pinturas con plomo y realicen actividades encaminadas a informar y proteger a la niñez contra la exposición al plomo resultado del uso de pinturas que contienen dicho metal, de la presencia de éste en la tierra y en el polvo y la derivada de otras fuentes de exposición.
- Que todas las partes interesadas se agrupen y unifiquen para promover una política rigurosa que elimine las pinturas con contenido de plomo en Colombia.

REFERENCIAS

1. Clark, S., et al., *Occurrence and determinants of increases in blood lead levels in children shortly after lead hazard control activities*. Environmental Research, 2004. **96**(2): p. 196-205.
2. World Health Organization. *Childhood lead poisoning*. 2010.
3. Lanphear, B.P., et al., *The contribution of lead-contaminated house dust and residential soil to children's blood lead levels*. Environmental Research, 1998. **79**(1): p. 51-68.
4. Bellinger, D.C., *Very low lead exposures and children's neurodevelopment*. Current Opinion in Pediatrics, 2008. **20**(2): p. 172-177.
5. Bjorklund, K.L., et al., *Metals and trace element concentrations in breast milk of first time healthy mothers: a biological monitoring study*. Environmental Health, 2012. **11**.
6. Needleman, H., *Lead Poisoning*. *Annual Review of Medicine*, 2004. **55**(1): p. 209-222.
7. Iavicoli, I., L. Fontana, and A. Bergamaschi, *The Effects of Metals as Endocrine Disruptors*. Journal of Toxicology and Environmental Health-Part B-Critical Reviews, 2009. **12**(3): p. 206-223.
8. Verstraeten, S., L. Aimo, and P. Oteiza, *Aluminium and lead: molecular mechanisms of brain toxicity*. Archives of Toxicology, 2008. **82**(11): p. 789-802.
9. Prüss-Üstün, A. and C. Corvalán *Preventing disease through healthy environments: Towards an estimate of the environmental burden of disease*. 2006.
10. World Health Organization. *Lead poisoning and health*. 2015; Available from: <http://www.who.int/media-centre/factsheets/fs379/en/>.
11. Mielke, H.W. and S. Zahran, *The urban rise and fall of air lead (Pb) and the latent surge and retreat of societal violence*. Environment International, 2012. **43**: p. 48-55.
12. Attina, T.M. and L. Trasande, *Economic Costs of Childhood Lead Exposure in Low- and Middle-Income Countries*. Environmental Health Perspectives, 2013. **121**(9): p. 1097-1102.
13. Brosché, S., et al., *Asia Regional Paint Report*. 2014.
14. Clark, C.S., et al., *The lead content of currently available new residential paint in several Asian countries*. Environmental Research, 2006. **102**(1): p. 9-12.
15. Clark, C.S., et al., *Lead levels in new enamel household paints from Asia, Africa and South America*. Environmental Research, 2009. **109**(7): p. 930-936.
16. World Health Organization, *Brief guide to analytical methods for measuring lead in paint*. 2011, WHO Library Cataloguing-in-Publication Data.

APÉNDICE

TABLE 11. PINTURAS A BASE DE SOLVENTES DE USO DOMÉSTICO INCLUIDAS EN EL ESTUDIO

Muestra número	Número proceso labora- torio	Resultado	Unidades	Marca	Color de la pintura	# de lote (si se propor- ciona)	¿Hay información en la lata sobre el contenido de plomo?? [sí/no]	Dirección electrónica
COL-01	LM131206	37.000	ppm	Pinturas Multi- tonos Ltda.	Verde	261220 ME-16	No	http://pinturasmultitonos.blogspot.com.co/p/contactenos.html
COL-02	LM131207	15.000	ppm	Pinturas Multi- tonos Ltda.	Rojo	5538 ME-14	No	http://pinturasmultitonos.blogspot.com.co/p/contactenos.html
COL-03	LM131208	35.000	ppm	Pinturas Multi- tonos Ltda.	Nara- nja	5417 ME-12	No	http://pinturasmultitonos.blogspot.com.co/p/contactenos.html
COL-04	LM131209	190.000	ppm	Pinturas Tito Pabón	Ama- rillo	323-20782	No	http://www.pinturastitopabon.com/
COL-05	LM131210	250.000	ppm	Pinturas Tito Pabón	Nara- nja	323-21699	No	http://www.pinturastitopabon.com/
COL-06	LM131211	68.000	ppm	Pinturas Tito Pabón	Rojo	323-21029	No	http://www.pinturastitopabon.com/
COL-07	LM131212	94.000	ppm	Pinturas Durocolor	Ama- rillo	17021602	No	http://www.durocolor.com
COL-08	LM131213	39.000	ppm	Pinturas Durocolor	Verde	16021602	No	http://www.durocolor.com
COL-09	LM131214	38.000	ppm	Pinturas Durocolor	Rojo	19021602	No	http://www.durocolor.com
COL-10	LM131215	36.000	ppm	Pinturas y Acabados 3P S.A.S.	Rojo	17021611208- OP11198	No	http://www.pinturasyacabados3p.com/index.php/productos/esmaltes
COL-11	LM131216	28.000	ppm	Pinturas y Acabados 3P S.A.S.	Verde	09041611364- OP11354	No	http://www.pinturasyacabados3p.com/index.php/productos/esmaltes

Muestra número	Número proceso labora- torio	Resultado	Unidades	Marca	Color de la pintura	# de lote (si se propor- ciona)	¿Hay información en la lata sobre el contenido de plomo?? [sí/no]	Dirección electrónica
COL-12	LM131217	80.000	ppm	Pinturas y Acabados 3P S.A.S.	Nara- nja	09041611364- OP11354	No	http://www.pinturasyacabados3p.com/ index.php/productos/esmaltes
COL-16	LM131221	24.000	ppm	Pinturas Standard Unipinturas Ltda.	Nara- nja	sin lote	No	http://www.unipinturas.com/
COL-17	LM131222	21.000	ppm	Pinturas Standard Unipinturas Ltda.	Verde	sin lote	No	http://www.unipinturas.com/
COL-18	LM131223	32.000	ppm	Pinturas Standard Unipinturas Ltda.	Rojo	8397	No	http://www.unipinturas.com/
COL-19	LM131224	24.000	ppm	1acabados	Verde	286910915	si	http://www.1acabados.com/index.php
COL-20	LM131225	290	ppm	1acabados	Rojo	OPB2662	No	http://www.1acabados.com/index.php
COL-21	LM131226	110.000	ppm	1acabados	Ama- rillo	OPL2228	No	http://www.1acabados.com/index.php
COL-24	LM131229	< 200	ppm	Grupo Orbis Compañía Global de Pinturas	Verde	OT5338	Si libre de Pb y Cr	http://www.pintuco.com/index.php/ productos-deco/aerosoloes
COL-25	LM131230	570	ppm	Grupo Orbis Compañía Global de Pinturas	Nara- nja	OTGR5- 007951- IR5-160218	Si libre de Pb y Cr	http://www.pintuco.com/index.php/ productos-deco/aerosoloes
COL-26	LM131231	< 60	ppm	Grupo Orbis Compañía Global de Pinturas	Ama- rillo	OTGP6- 008075- IR5-161570	Si libre de Pb y Cr	http://www.pintuco.com/index.php/ productos-deco/aerosoloes

Muestra número	Número proceso labora- torio	Resultado	Unidades	Marca	Color de la pintura	# de lote (si se propor- ciona)	¿Hay información en la lata sobre el contenido de plomo?? [sí/no]	Dirección electrónica
COL-27	LM131232	< 60	ppm	Grupo Orbis Compañía Global de Pinturas	Anti- cor- rosivo GRIS	OTGN6- 008677- 116-166078	Si libre de Pb y Cr	http://www.pintuco.com/images/pdf/decorativo/ft_aerosol_anticorrosivo.pdf
COL-28	LM131233	< 60	ppm	Grupo Orbis Compañía Global de Pinturas	Rojo	Sin lote etiqu- eta alterada	No	http://www.pintuco.com/images/pdf/decorativo/ft-madetec-5-en-1.pdf
COL-29	LM131234	< 60	ppm	Grupo Orbis Compañía Global de Pinturas	Verde	OTGR5- 007886	No	http://www.pintuco.com/images/pdf/decorativo/ft-madetec-5-en-1.pdf
COL-30	LM131235	< 60	ppm	Grupo Orbis Compañía Global de Pinturas	Ama- rillo	IN6-171148	No	http://www.pintuco.com/images/pdf/decorativo/ft-pintulux.pdf
COL-31	LM131236	< 60	ppm	Grupo Orbis Compañía Global de Pinturas	Verde	IN6-169697	No	http://www.pintuco.com/images/pdf/decorativo/ft-pintulux.pdf
COL-32	LM131237	< 60	ppm	Grupo Orbis Compañía Global de Pinturas	Rojo	IN6-171132	No	http://www.pintuco.com/images/pdf/decorativo/ft-pintulux.pdf
COL-33	LM131238	18.000	ppm	Invesa S.A. Sapolin Premier	Ama- rillo	4.150.494.384	No	http://www.sapolin.com/
COL-34	LM131239	17.000	ppm	Invesa S.A. Sapolin Premier	Verde	4.141.183.702	No	http://www.sapolin.com/
COL-35	LM131240	24.000	ppm	Invesa S.A. Sapolin Premier	Rojo	4.150.495.260	No	http://www.sapolin.com/

Muestra número	Número proceso labora- torio	Resultado	Unidades	Marca	Color de la pintura	# de lote (si se propor- ciona)	¿Hay información en la lata sobre el contenido de plomo?? [sí/no]	Dirección electrónica
COL-36	LM131241	< 60	ppm	Kolor Hexion Quimica S.A.	Ama- rillo	132049D151/8	No	<a href="http://www.pinturasKolor Hexion Qui-
mica S.A..com/">http://www.pinturasKolor Hexion Qui- mica S.A..com/
COL-37	LM131242	< 70	ppm	Kolor Hexion Quimica S.A.	Verde	L- 103231-D-13-1/8	No	<a href="http://www.pinturasKolor Hexion Qui-
mica S.A..com/">http://www.pinturasKolor Hexion Qui- mica S.A..com/
COL-38	LM131243	< 60	ppm	Kolor Hexion Quimica S.A.	Rojo	134612A161/8	No	<a href="http://www.pinturasKolor Hexion Qui-
mica S.A..com/">http://www.pinturasKolor Hexion Qui- mica S.A..com/
COL-39	LM131244	1.000	ppm	Pinturas Bler S.A.	Ama- rillo	L1001 0063 54080	No	www.pinturasbler.com , <a href="http://www.pin-
turasbler.com/nosotros/fichas-tecnicas/">http://www.pin- turasbler.com/nosotros/fichas-tecnicas/
COL-40	LM131245	600	ppm	Pinturas Bler S.A.	Rojo	L1002 0063 72388	No	www.pinturasbler.com , <a href="http://www.pin-
turasbler.com/nosotros/fichas-tecnicas/">http://www.pin- turasbler.com/nosotros/fichas-tecnicas/
COL-41	LM131246	29.000	ppm	Pinturas Bler S.A.	Nara- nja	L1001 2063 68566	No	www.pinturasbler.com , <a href="http://www.pin-
turasbler.com/nosotros/fichas-tecnicas/">http://www.pin- turasbler.com/nosotros/fichas-tecnicas/
COL-42	LM131247	21.000	ppm	Mavisan	Ama- rillo	OP20132	No	http://www.mavisan.com.co/
COL-43	LM131248	17.000	ppm	Mavisan	Verde	OP23203	No	http://www.mavisan.com.co/
COL-44	LM131249	6.400	ppm	Mavisan	Rojo	OP24566	No	http://www.mavisan.com.co/

TABLE 12. DISTRIBUCIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE PLOMO POR MARCA

Empresa	Número de muestras	≤ 600 ppm	> 600 ppm	> 10.000 ppm	Contenido mínimo de plomo (ppm)	Contenido máximo de plomo (ppm)
Iacabados	3	1	2	2	290	110.000
Grupo Orbis Compañía Global de Pinturas	9	9	0	0	<60	570
Invesa S.A. Sapolin Premier	3	0	3	3	17.000	24.000
Kolor Hexion Quimica S.A.	3	3	0	0	<60	<70
Mavisan	3	0	3	2	6.400	21.000
Pinturas Bler S.A.	3	1	2	1	600	29.000
Pinturas Durocolor	3	0	3	3	38.000	94.000
Pinturas Multitonos Ltda.	3	0	3	3	15.000	37.000
Pinturas Standard Unipinturas Ltda.	3	0	3	3	21.000	32.000
Pinturas Tito Pabón	3	0	3	3	68.000	250.000
Pinturas y Acabados 3P S.A.S.	3	0	3	3	28.000	80.000
Total	39	14	25	23		

TABLE 13. DISTRIBUCIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE PLOMO POR COLOR

Color	VI 600ppm	> 600 ppm	> 10.000 ppm	Total
Naranja	1	5	5	6
Amarillo	3	6	5	9
Rojo	5	7	6	12
Verde	4	7	7	11
Gris anticorrosivo	1	0	0	1

TABLE 14. REVISIÓN DE ETIQUETA EN LA LATA

Muestra numero	Marca	Color de la pintura	envase reciclable	benzol	clorados	inflamable	Primeros auxilios	manejo	centro de informacion toxicologica	otras	informacion sobre contenido de plomo
COL-01	Pinturas Multitonos Ltda.	Esmalte Sintetico Verde	no	no	no	no	no	si	no	no	No
COL-02	Pinturas Multitonos Ltda.	Esmalte Sintetico Rojo	no	no	no	no	no	si	no	no	No
COL-03	Pinturas Multitonos Ltda.	Esmalte Sintetico Naranja	no	no	no	no	no	si	no	no	No
COL-04	Pinturas Tito Pabón	Esmalte tipo 1 Amarillo	no	no	no	no	no	si	no	identificacion NFPA704	No
COL-05	Pinturas Tito Pabón	Esmalte tipo 1 Naranja	no	no	no	no	no	si	no	identificacion NFPA704	No
COL-06	Pinturas Tito Pabón	Esmalte tipo 1 Rojo	no	no	no	no	no	si	no	identificacion NFPA704	No
COL-07	Pinturas Durocolor	Esmalte Amarillo	no	no	no	no	no	si	no	sello verde pintura proambiental	No
COL-08	Pinturas Durocolor	Esmalte Verde	no	no	no	no	no	si	no	sello verde pintura proambiental	No
COL-09	Pinturas Durocolor	Esmalte Rojo	no	no	no	no	no	si	no	sello verde pintura proambiental	No

Muestra numero	Marca	Color de la pintura	envase reciclable	benzol	clorados	inflamable	Primeros auxilios	manejo	centro de informacion toxicologica	otras	informacion sobre contenido de plomo
COL-10	Pinturas y Acabados 3P S.A.S.	Rojo	no	no	no	no	no	no	no	no	No
COL-11	Pinturas y Acabados 3P S.A.S.	Verde	si	no	no	si	no	no	no	certificado por SGS	No
COL-12	Pinturas y Acabados 3P S.A.S.	Naranja	si	no	no	si	no	no	no	certificado por SGS	No
COL-16	Pinturas Standard Unipinturas Ltda.	Naranja	no	no	no	no	no	si	no	no	No
COL-17	Pinturas Standard Unipinturas Ltda.	Verde	no	no	no	no	no	si	no	no	No
COL-18	Pinturas Standard Unipinturas Ltda.	Rojo	no	no	no	no	no	si	no	no	No
COL-19	1acabados	Verde	si	si	si	no	si	si	no	si	No
COL-20	1acabados	Rojo	si	si	si	no	si	si	no	si	No
COL-21	1acabados	Amarillo	si	si	si	no	si	si	no	si	No
COL-24	Grupo Orbis Compañía Global de Pinturas	Verde	si	no	no	si	si	si	CIS-TEMA	si	Si libre de Pb y Cr

Muestra numero	Marca	Color de la pintura	envase reciclable	benzol	clorados	inflamable	Primeros auxilios	manejo	centro de informacion toxicologica	otras	informacion sobre contenido de plomo
COL-25	Grupo Orbis Compañía Global de Pinturas	Aerocolor	Naranja	si	no	si	si	si	CIS-TEMA	si	Si libre de Pb y Cr
COL-26	Grupo Orbis Compañía Global de Pinturas	Aerocolor	Amarillo	si	no	si	si	si	CIS-TEMA	si	Si libre de Pb y Cr
COL-27	Grupo Orbis Compañía Global de Pinturas	Aerocolor	Anticorrosivo GRIS	si	no	si	si	si	CIS-TEMA	si	Si libre de Pb y Cr
COL-28	Grupo Orbis Compañía Global de Pinturas	Pintuco doméstico	Rojo	no	no	no	si	si	no	no	teleinformacion No
COL-29	Grupo Orbis Compañía Global de Pinturas	Pintuco doméstico	Verde	no	si	no	si	si	CIS-TEMA	no	No
COL-30	Grupo Orbis Compañía Global de Pinturas	Pintulux	Amarillo	no	no	si	si	si	CIS-TEMA	no	No
COL-31	Grupo Orbis Compañía Global de Pinturas	Pintulux	Verde	no	no	si	si	si	CIS-TEMA	no	No

Muestra numero	Marca	Color de la pintura	envase reciclable	benzol	clorados	inflamable	Primeros auxilios	manejo	Centro de informacion toxicologica	otras	Informacion sobre contenido de plomo
COL-32	Grupo Orbis Compañía Global de Pinturas	Pintulux Rojo	no	no	no	si	si	si	CIS-TEMA	no	No
COL-33	Invesa S.A. Sapolin Premier	Sapolin Premier Amarillo	no	no	no	si	si	si	CIS-TEMA	si	si
COL-34	Invesa S.A. Sapolin Premier	Sapolin Premier Verde	no	no	no	si	si	si	CIS-TEMA	si	si
COL-35	Invesa S.A. Sapolin Premier	Sapolin Premier Rojo	no	no	no	si	si	si	CIS-TEMA	si	si
COL-36	Kolor Hexion Quimica S.A.	Standard Amarillo	no	no	no	si	no	si	no	garantia	No
COL-37	Kolor Hexion Quimica S.A.	Standard Verde	no	no	no	si	no	si	no	garantia	No
COL-38	Kolor Hexion Quimica S.A.	Standard Rojo	no	no	no	si	no	si	no	garantia	No
COL-39	Pinturas Bler S.A.	Esmalte Amarillo	no	no	no	si	no	si	no	sello calidad icontec	No
COL-40	Pinturas Bler S.A.	Esmalte Rojo	no	no	no	si	no	si	no	sello calidad icontec	No
COL-41	Pinturas Bler S.A.	Esmalte Naranja	no	no	no	si	no	si	no	sello calidad icontec	No
COL-42	Mavisan	Esmalte Profesional Amarillo	no	no	no	si	si	si	no	no	No

Muestra numero	Marca	Color de la pintura	envase reciclable	benzol	clorados	inflamable	Primeros auxilios	manejo	centro de informacion toxicologico	otras	informacion sobre contenido de plomo
COL-43	Mavisan	Verde	no	no	no	si	si	si	no	no	No
COL-44	Mavisan	Rojo	no	no	no	si	si	si	no	no	No



a toxics-free future

www.ipen.org

ipen@ipen.org

[@ToxicsFree](https://twitter.com/ToxicsFree)